

19. 2. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

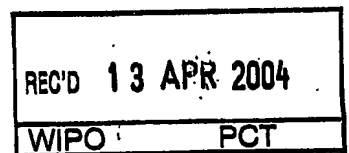
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 2 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 4 6 2 8 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 6 2 8 8]

出 願 人
Applicant(s): 横 浜 ゴ ム 株 式 会 社



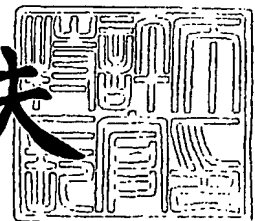
Best Available Copy

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 3 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P2001651

【提出日】 平成15年 2月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60B
B60C

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内

【氏名】 倉森 章

【特許出願人】

【識別番号】 000006714

【氏名又は名称】 横浜ゴム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066865

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 信一

【選任した代理人】

【識別番号】 100066854

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 賢照

【選任した代理人】

【識別番号】 100068685

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎下 和彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002912

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイヤ／ホイール組立体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 剛性指数 α が 35～65 ($1/\text{rad}$) である軽金属製ホイールに空気入りタイヤを装着したタイヤ／ホイール組立体であって、前記空気入りタイヤをベルト層の端部に補強層を配置するように構成したタイヤ／ホイール組立体。

【請求項 2】 前記補強層を前記ベルト層とカーカス層との間に挿入するように配置した請求項 1 に記載のタイヤ／ホイール組立体。

【請求項 3】 前記補強層をアラミドコードと $\tan \delta$ が 0.15～0.25 のコートゴムとから構成した請求項 1 または 2 に記載のタイヤ／ホイール組立体。

【請求項 4】 前記空気入りタイヤの空洞部を、その子午線方向断面積がタイヤ周方向に変化するように構成した請求項 1、2 または 3 に記載のタイヤ／ホイール組立体。

【請求項 5】 前記空気入りタイヤの空洞部に、発泡体をタイヤ周方向に間欠的に配置した請求項 4 に記載のタイヤ／ホイール組立体。

【請求項 6】 前記空気入りタイヤの空洞部に、発泡体を子午線方向断面積がタイヤ周方向に変化するように連続的に配置した請求項 4 に記載のタイヤ／ホイール組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明はタイヤ／ホイール組立体に関し、さらに詳しくは、軽金属製ホイールを使用して軽量化しながらロードノイズを低減するようにしたタイヤ／ホイール組立体に関する。

【0002】

【従来の技術】

乗用車のバネ下荷重を軽量化すると、乗心地性が向上する上に、燃費を低減す

ることができるという効果がある。このようにバネ下荷重を軽量化する最も一般的な手段として、軽金属製のホイールを使用することが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

しかし、軽金属製ホイールでバネ下荷重を軽量化した場合、その軽量化の割合が大きくなればなるほど、乗心地性は向上するものの、その反面でホイール剛性が低下するためロードノイズが徐々に悪化するという傾向がある。特に、周波数300Hz付近のロードノイズが増大し、このことが軽金属製ホイールを使用する場合の大きな課題になっている。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-274103号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、軽金属製ホイールによりバネ下荷重を軽量化しながら、ロードノイズの低減を可能にしたタイヤ／ホイール組立体を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明のタイヤ／ホイール組立体は、剛性指数 α が35～65（1/rad）である軽金属製ホイールに空気入りタイヤを装着したタイヤ／ホイール組立体であって、前記空気入りタイヤをベルト層の端部に補強層を配置するように構成したことを特徴とするものである。

【0007】

軽金属製ホイールの剛性指数 α を65（1/rad）以下のレベルまで軽量化すると、ホイールの剛性も低下する。そして、この剛性低下により固有振動数も低下するため、その固有振動数が通常のタイヤ構造の空気入りタイヤが有する疑似断面2次モードの固有振動数（300Hz付近）に接近した状態になる。したがって、空気入りタイヤが走行中に発生する300Hz付近の振動に上記軽金属製ホイールが共振し、その振動が車軸を介して車室に伝播して300Hz付近の

ロードノイズを発生する。

【0008】

しかし、本発明のタイヤ／ホイール組立体によれば、軽金属製ホイールに装着した空気入りタイヤの構造を、ベルト層端部に補強層を配置することによりショルダー部剛性を増大させ固有振動数を増大させたので、上記軽金属製ホイールの固有振動数からズレ状態にすることができる。したがって、空気入りタイヤと軽金属製ホイールとの共振はなくなり、タイヤの振動を車室に伝播しなくなるため 300 Hz 付近のロードノイズをなくすことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明のタイヤ／ホイール組立体は、そのホイールとして軽金属製ホイールを使用する。しかも、そのホイールの剛性指数 α を 35～65 ($1/\text{rad}$)、好ましくは 40～50 ($1/\text{rad}$) の範囲に大幅に軽量化したものを使用することが特徴である。

【0010】

このようにホイール剛性を剛性指数 α が 35～65 ($1/\text{rad}$) の範囲になるように大幅に低下させたため、乗心地性が従来のスチールホイールに比べて大幅に向上し、かつ燃費も低減することができる。ホイール剛性指数 α が 65 ($1/\text{rad}$) よりも大きくなると、上記のような乗心地性の向上は得られなくなる。また、ホイール剛性指数 α が 35 ($1/\text{rad}$) より小さくなると、ホイール耐久性が低下し、実用に供することが難しくなる。

【0011】

本発明において、ホイールを構成する軽金属としては、上記剛性指数 α の範囲を満たすものであれば特に限定されない。一般にはアルミニウム又はその合金がコスト上から好ましく使用される。アルミニウム以外のものとしては、マグネシウム、チタン又はそれらの合金などを使用することができる。

【0012】

本発明でホイールの剛性を規定する剛性指数 α とは、以下のように定められる特性値をいう。

【0013】

図5に示すように、軽金属製ホイール1の内側フランジ部1fを固定座30に締結具31により固定すると共に、そのホイール1のディスク1dに負荷アーム32を軸心を一致するように固定する。そして、その負荷アーム32の後端部にディスク面から距離Sの位置に重り33を吊り下げて力F (kN)を与え、そのときに発生する変位 δ を求める。なお、ここで内側フランジ部1fとは、ホイールを車両に装着したとき、その車両側に対面する方のフランジ部をいう。

【0014】

また、ここで与える力F (kN)は、当該ホイールに適用される乗用車用タイヤの最大負荷能力に対応する荷重のうちの最大値(日本自動車タイヤ協会規格による)をいう。ただし、限定された車両を対象とするときは、それらの車両の静止時車輪反力のうちの最大値とする。

【0015】

上記変位 δ の測定結果から、次の(1)式によりホイール剛性K(=負荷したモーメント/変位角)を求める。負荷したモーメント(kN・m)はF×Sで与えられ、また変位角(rad)は δ/S で与えられる値である。

$$K = FS^2 / \delta \text{ (kN} \cdot \text{m/rad)} \quad (1)$$

【0016】

次いで、上記ホイール剛性Kを、下記(2)式で求められる曲げモーメントMにより、下記(3)式のように除すことにより剛性指数 α を算出する。

$$M = S m \times F \times (\mu \times r - d) \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad (2)$$

$$\alpha = K / M \text{ (1/rad)} \quad (3)$$

【0017】

なお、上記(2)式において;

S mは、係数で1.5である。同等またはそれ以上の試験条件として、ホイールの軽金属材料がJIS H4000「アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条」に規定する合金番号5000番台の合金であって、マグネシウムの含有量が3%以下のものであるときは1.8、鍛造材のアルミニウム合金であるときは2.0とする。

μ は、タイヤと路面との間の摩擦係数で 0.7 である。

【0018】

r (m) は、当該ホイールに適用される乗用車用タイヤの静的負荷半径のうちの最大値（日本自動車タイヤ協会規格による）である。ただし、限定使用の場合は、それらの車両に指定された乗用車用タイヤの静的負荷半径のうちの最大値とする。

また、 d (m) は、当該ホイールの車両への取付面とリム中心線との間の距離である。

【0019】

他方、本発明のタイヤ／ホイール組立体に装着される空気入りタイヤには、カーカス層の外周にタイヤ周方向に沿って設けたベルト層の端部に補強層を配置したものが使用される。

【0020】

この空気入りタイヤは、ベルト層端部に補強層を配置しているためショルダー部の剛性が上昇し、その剛性の上昇によりタイヤの固有振動数が通常構造の空気入りタイヤよりも増大した状態になる。他方、軽金属製ホイールの方は、その軽量化により剛性が低下する。そのため、固有振動数が通常構造の空気入りタイヤが有する固有振動数（300 Hz 付近）に接近している。そのため空気入りタイヤの方が通常構造のままであれば、周波数 300 Hz 付近のロードノイズを発生するところであるが、上記のように本発明で適用する空気入りタイヤは、固有振動数が通常のタイヤより増大しているので、軽金属製ホイールの固有振動数からズレた状態になる。したがって、軽金属製ホイールがタイヤの振動と共振することではなく、周波数 300 Hz 付近のロードノイズを解消する。

【0021】

本発明において空気入りタイヤに使用する補強層としては、ベルト層の端部に配置するものであれば、ベルト層の内側、外側、或いは層間のいずれであってもよい。しかし、好ましくはベルト層の内側にカーカス層との間に挟むように配置するのがよい。また、補強層は補強層全体をベルト層と重ねる必要はなく、最大幅のベルト層（内径側のベルト層）の端部を起点にして、その起点から軸方向内

側へ5mm、外側へ10mmの範囲内で跨るように配置するとよい。

【0022】

補強層の構造は特に限定されないが、好ましくは補強コードとこれを被覆するコートゴムとから構成したものがよい。補強コードとしては、ナイロン、ポリエステル、ポリビニルアルコール、アラミドなどの繊維コードを使用するとができる。中でも高弾性率のアラミドコードが好ましい。コートゴムは、好ましくは高弾性率のものがよく、特に $\tan \delta$ が0.15~0.25の範囲のものがよい。特にこの範囲の $\tan \delta$ のコートゴムとアラミドコードとを組み合わせた補強層にする場合、ショルダー部の剛性向上を一層大きくすることができる。なお、ここでの $\tan \delta$ は、温度60℃、初期歪み10%、振幅±2%、周波数20Hzで測定した値をいう。

【0023】

補強コードの巻付け角度は任意でよいが、好ましくはナイロン、ポリエステル、ポリビニルアルコールなどの低弾性率コードの場合は、タイヤ周方向に対して略0°の角度で螺旋状に巻き付けるようにしたものがよい。また、高弾性率のアラミドコードの場合は、タイヤ周方向に対して0°~15°の範囲に配列するようにしたものがよい。

【0024】

上述のように剛性指数 α が35~65(1/rad)の軽金属製ホイールと、ベルト層端部に補強層を配置した空気入りタイヤとを組み合わせたタイヤ/ホイール組立体は、周波数300Hz付近のロードノイズを解消する効果を有するが、他方で200~250Hz帯の空洞共鳴音が目立つことがある。しかし、このような空洞共鳴音は、空気入りタイヤの空洞部の構造を子午線方向断面積がタイヤ周方向に変化するような構成にすることにより解消することができる。

【0025】

空気入りタイヤの空洞部を子午線方向断面積がタイヤ周方向に変化するような構造にするには、例えば、空洞部に発泡体を充填し、その発泡体をタイヤ周方向に間欠的に配置するとか、或いは発泡体の形状を子午線方向断面積がタイヤ周方向に変化するように連続的に形成するなどすればよい。発泡体としては、ポリウ

レタン、ポリオレフィン、ポリスチレンなどの樹脂発泡体を好ましく使用することが出来る。

【0026】

図1は、本発明の実施形態からなるタイヤ／ホイール組立体（車輪）の要部を示す子午線断面図である。

【0027】

タイヤ／ホイール組立体は、ホイール1のリム1rに空気入りタイヤ2を装着して構成されている。ホイール1はアルミニウム合金などの軽金属製であり、かつ剛性指数 α が35～65（1/rad）の範囲で、大幅に軽量化されたものである。このようにホイール1が低剛性化しているため、乗心地性を大幅に向上することができる。

【0028】

空気入りタイヤ2は、カーカスコードをタイヤ周方向に対し略90°のコード角度で配列したカーカス層3を有し、そのカーカス層3をトレッド4から左右のサイドウォール部5、5を経てビード部6、6に至り、両端部をビードコア7、7の廻りにタイヤ内側から外側へ折り返すようにしている。カーカス層3の外周側にはスチールコードからなる2層のベルト層8が層間で互いにコードを交差するように配置されている。そのベルト層8の両端部に、それぞれカーカス層4と間に挟まれるように補強層9が設けられている。

【0029】

このように補強層9を配置することによりショルダー部の剛性が上昇し、そのショルダー部の剛性上昇により固有振動数が増大する。したがって、空気入りタイヤ側の固有振動数が、軽金属製ホイール1の固有振動数からズレた状態になり、軽金属製ホイール1が空気入りタイヤ2の振動と共振しなくなるので、車室内に300Hz付近のロードノイズが発生しなくなる。

【0030】

なお、図1の実施形態の場合には、補強層9を最内径側のベルト層8の内側にカーカス層3との間に挟むように配置したが、これを、図2の例のように、ベルト層8端部の外周側に配置するようにしてもよい。また、図示していないが、2

枚のベルト層 8 の間に挿入するようにしてもよい。

【0031】

図 3 及び図 4 に示す空気入りタイヤは、それぞれ図 1 及び図 2 の空気入りタイヤ 2 の空洞部に、発泡ウレタンなどの発泡体 10 を挿入するようにしたものである。この発泡体 10 は、図 3 及び図 4 とともに、子午線方向断面が空洞部のタイヤ周方向に対して変化するように形成されている。したがって、タイヤ／ホイール組立体が走行すると、タイヤの空洞部をタイヤ周方向に移動する空気は発泡体 10 の断面変化により乱され、200～250 Hz 帯の空洞共鳴音を抑制することができる。

【0032】

【実施例】

実施例 1～4、比較例 1～8

空気入りタイヤについては、タイヤサイズが 195/60R15 で、カーカス層をポリエステルコード、ベルト層をスチールコードで構成する点を共通にし、ベルト層の両端部外周に図 2 のようにナイロンコードをタイヤ周方向に略 0° で螺旋巻きにした補強層を設けた場合（実施例 1～4、比較例 7, 8）と、この補強層を設けない場合（従来例、比較例 1～6）とを製作した。また、ホイールについては、リムサイズを 6 1/2 J J × 15 とする点を共通にし、剛性指数 α を表 1 のように異ならせるようにし、これらの空気入りタイヤとホイールとを表 1 及び表 2 のように組み合わせたタイヤ／ホイール組立体（車輪）を製作した。

【0033】

なお、ホイールの構成材料は、従来例はスチール、実施例及び比較例はいずれもアルミニウム合金とした。また、補強層のコートゴムの $\tan \delta$ は 0.18 にした。

【0034】

これら 13 種類のタイヤ／ホイール組立体について、下記の試験方法によりそれぞれ乗心地性、ロードノイズ、耐久性を測定し、その結果を表 1 に示した。

【0035】

〔乗心地性〕

試験車輪に空気圧 200 kPa を充填し、排気量 2.5 リットルエンジンを搭載した乗用車に装着し、5 人のテストドライバーにより 1 周 2.5 km のテストコースを試走するときの乗心地性をフィーリングで評価した。評価点は従来例を 3 点にして基準とし、この基準に対する差で表わした。

【0036】

〔ロードノイズ〕

試験車輪に空気圧 200 kPa を充填し、乗心地性の測定と同じ車両に装着すると共に、運転席の後部にセンサーを配置し、同じテストコースを試走するとき、周波数 200～315 Hz の騒音のオーバーオール値 (dB) を測定した。評価は従来例の測定値に対する差で表わした。

【0037】

〔耐久性〕

図 6 に示すように、タイヤ／ホイール組立体を空気圧を 240 kPa にし、車軸 41 に荷重 $W = 13.7 \text{ kN}$ を負荷して駆動ドラム 40 に接圧し、その駆動ドラム 40 を 100 万回転させたとき、その間にホイール破損が発生したか否かにより耐久性を評価した。

○：破損無し ×：破損有り

【0038】

【表1】

表 1

	剛性指数 α (1/rad)	ホイール質量 (指数)	乗心地	ロードノイズ (dB)	耐久性
従来例	7.2	100	基準(3)	基準	○
比較例1	6.5	92	○ 3.1	+0.5	○
比較例2	5.5	86	○ 3.3	+0.9	○
比較例3	5.0	80	◎ 3.5	+1.5	○
比較例4	4.0	71	◎ 3.5	+1.6	○
比較例5	3.0	68	◎ 3.6	+1.6	○
比較例6	2.5	65	◎ 3.7	+1.9	○

【0039】

【表2】

表 2

	剛性指数 α (1/rad)	ホイール質量 (指数)	乗心地	ロードノイズ (dB)	耐久性
従来例	7.2	100	基準(3)	基準	○
実施例1	6.5	92	○ 3.1	-0.3	○
実施例2	5.5	86	○ 3.3	-0.3	○
実施例3	5.0	80	◎ 3.5	-0.2	○
実施例4	4.0	71	◎ 3.5	-0.2	○
比較例7	3.0	68	◎ 3.6	-0.1	○
比較例8	2.5	65	◎ 3.7	-0.1	×

【0040】

実施例5～7

実施例3において、ナイロンコードの補強層の位置を、図1のように内径側のベルト層とカーカス層の間に配置変えた空気入りタイヤに置き換えた以外は、実施例3と同一構成にしたタイヤ／ホイール組立体を製作した（実施例5）。

【0041】

同じく実施例3において、補強層のナイロンコードをアラミドコードにすると共に、コートゴムを $\tan \delta = 0.15$ のゴムにしたこと（実施例6）、また補強層のナイロンコードをアラミドコードにすると共に、コートゴムを $\tan \delta = 0.25$ のゴムにしたこと（実施例6）以外は、実施例3と同一構成にしたタイヤ／ホイール組立体を製作した。

【0042】

これら3種類のタイヤ／ホイール組立体について、前述と同じ測定方法により乗心地性、ロードノイズ、耐久性を測定し、その結果を表3に示した。

【0043】

【表3】

表 3

	剛性指数 α (1/rad)	ホイール質量 (指数)	乗心地	ロードノイズ (dB)
実施例3	50	80	◎ 3.5	-0.2
実施例5	50	80	◎ 3.5	-0.5
実施例6	50	80	◎ 3.5	-0.8
実施例7	50	80	◎ 3.5	-1.1

【0044】

【発明の効果】

上述したように本発明のタイヤ／ホイール組立体によれば、大幅に軽量化した軽金属製ホイールを使用する場合、その空気入りタイヤ側のベルト層端部に補強層を配置してショルダー部剛性を増大させ、そのタイヤの固有振動数を増大させたので、軽金属製ホイールの固有振動数からズレを生じ、軽金属製ホイールがタイヤと共振しないようにしたため、300Hz付近のロードノイズを無くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態からなるタイヤ／ホイール組立体の要部を示す子午線半断面図である。

【図 2】

本発明の他の実施形態からなるタイヤ／ホイール組立体の要部を示す子午線半断面図である。

【図 3】

本発明の更に他の実施形態からなるタイヤ／ホイール組立体の要部を示す子午線半断面図である。

【図 4】

本発明の更に他の実施形態からなるタイヤ／ホイール組立体の要部を示す子午線半断面図である。

【図 5】

ホイールの剛性指数 α の測定方法を説明する説明図である。

【図 6】

タイヤ／ホイール組立体の耐久性試験装置の説明図である。

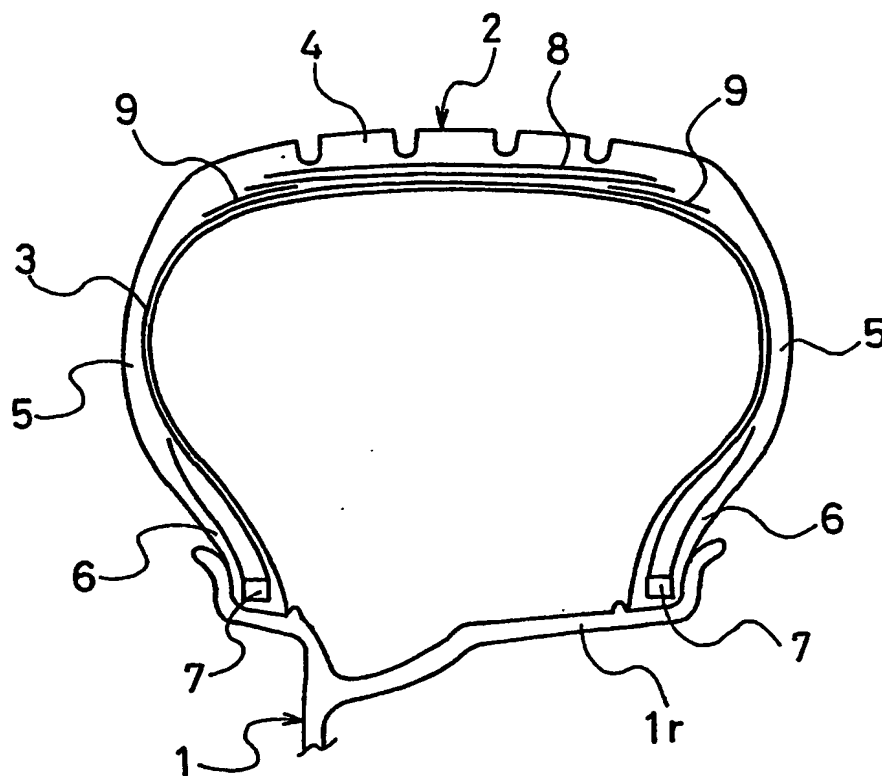
【符号の説明】

- 1 ホイール
- 1 r リム
- 2 空気入りタイヤ
- 3 カーカス層
- 4 トレッド
- 8 ベルト層
- 9 補強層
- 10 発泡体

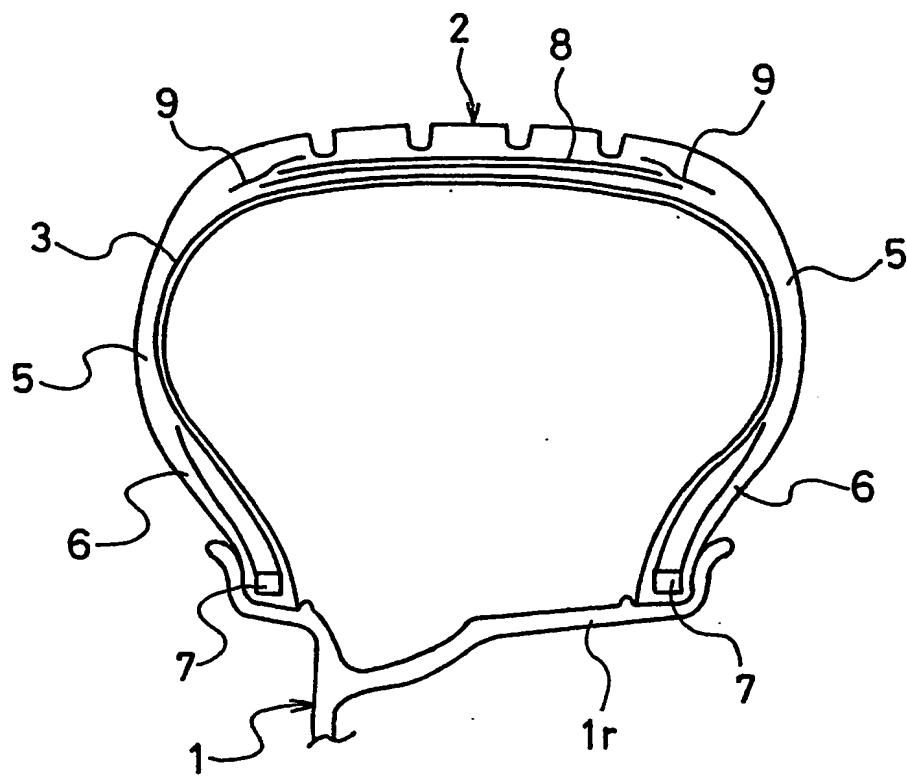
【書類名】

図面

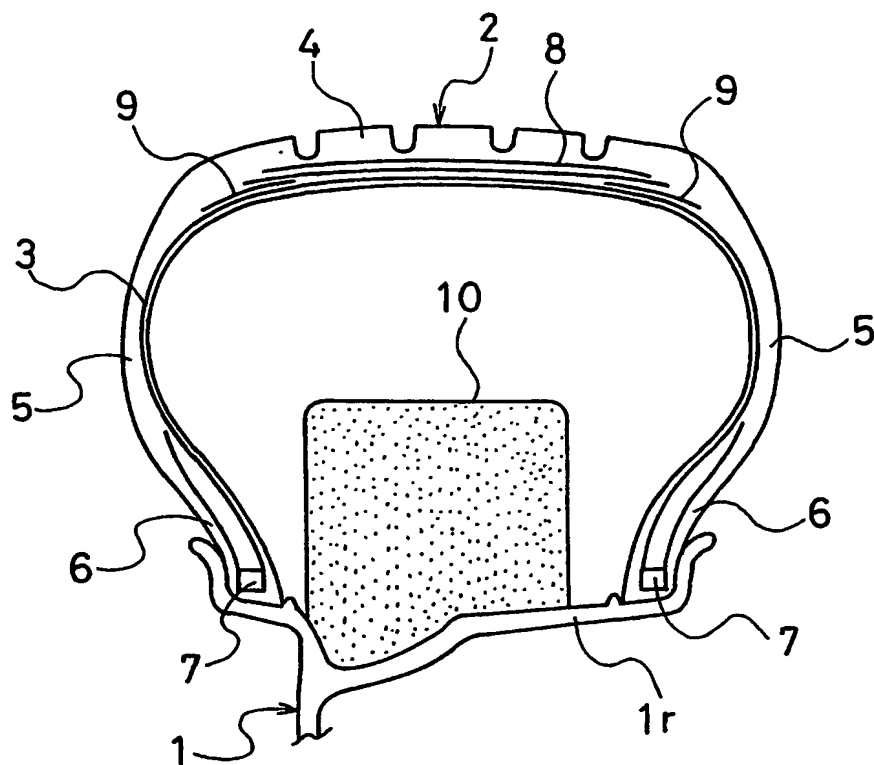
【図 1】



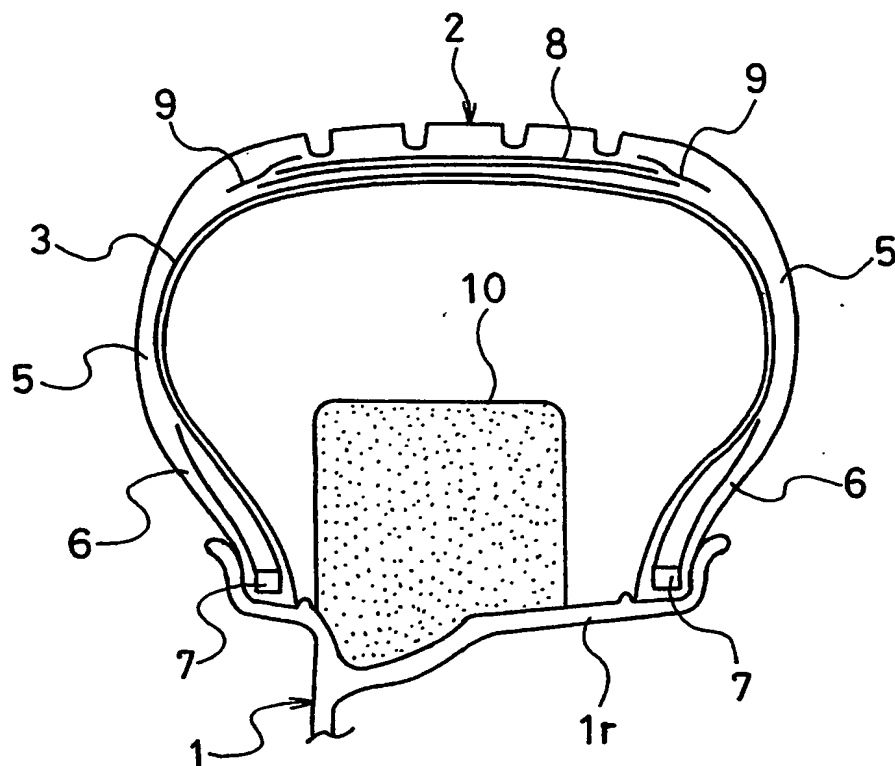
【図 2】



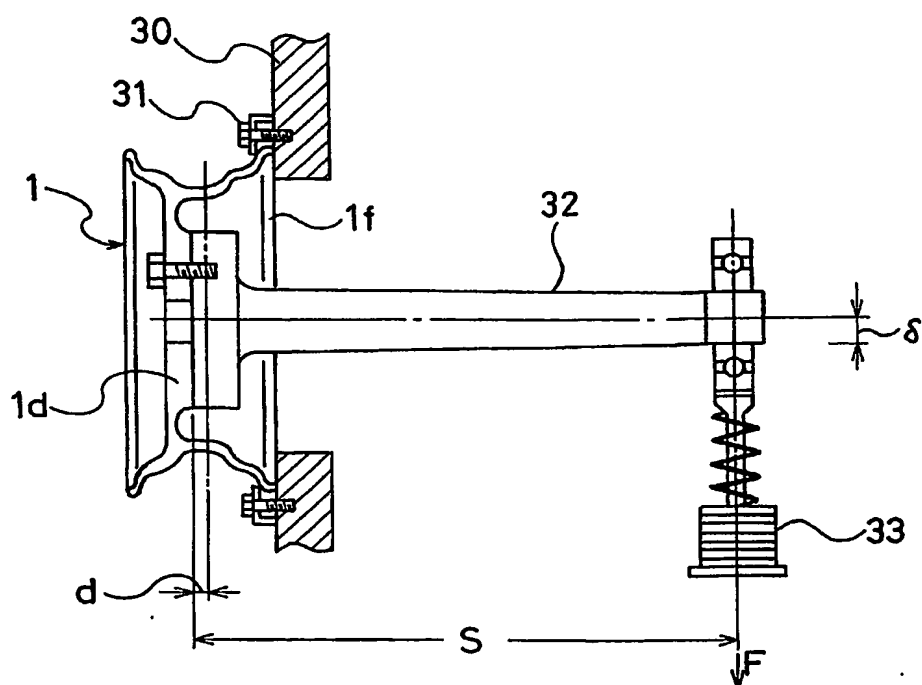
【図 3】



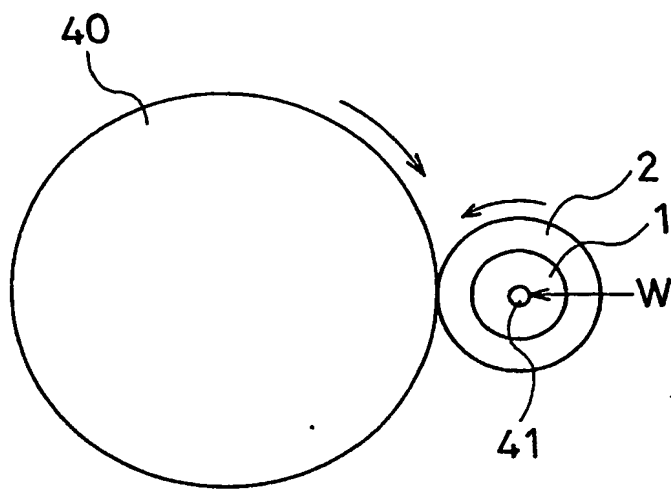
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 軽金属製ホイールによりバネ下荷重を軽量化しながら、ロードノイズの低減を可能にしたタイヤ／ホイール組立体を提供する。

【解決手段】 剛性指数 α が 35～65 ($1/\text{rad}$) である軽金属製ホイール 1 に空気入りタイヤ 2 を装着したタイヤ／ホイール組立体であり、前記空気入りタイヤ 2 をベルト層 8 の端部に補強層 9 を配置する構成にした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 4 6 2 8 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 1 4]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区新橋5丁目36番11号

氏 名

横浜ゴム株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.